



UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES
Faculté des Sciences

Quand le quotidien s'éveille en lumière

Printemps des Sciences 2026 : L'esprit en éveil,
25 ans de culture scientifique

Projet de communication scientifique des étudiants et étudiantes du
Département de Chimie de l'ULB dans le cadre du cours CHIM-F-328
donné par les Professeurs Y. De Decker et J.-C. Leloup.

Etudiantes :

COPPENS Maïa
MARTINS JUNIOR Magaly
RASADOR Clara
YILDIRIM Dilara

Encadrant :

CLARISSE Lieven

2025-2026

DESCRIPTIF DU PROJET :

Notre projet consiste à introduire le phénomène de fluorescence en utilisant des éléments du quotidien, tels que la lessive, l'eau tonique, et les surligneurs fluos. Le choix de ce sujet est motivé par l'aspect brillant et omniprésent du monde de la fluorescence. A travers trois petites expériences, nous allons expliquer le fonctionnement de ce processus à l'échelle micro- et macroscopique.

Nous parlons de fluorescence lorsqu'un rayonnement ultraviolet est absorbé et réémis sous forme de lumière visible par de la matière. [1] Ce processus est repris dans la Figure 1 ci-dessous.

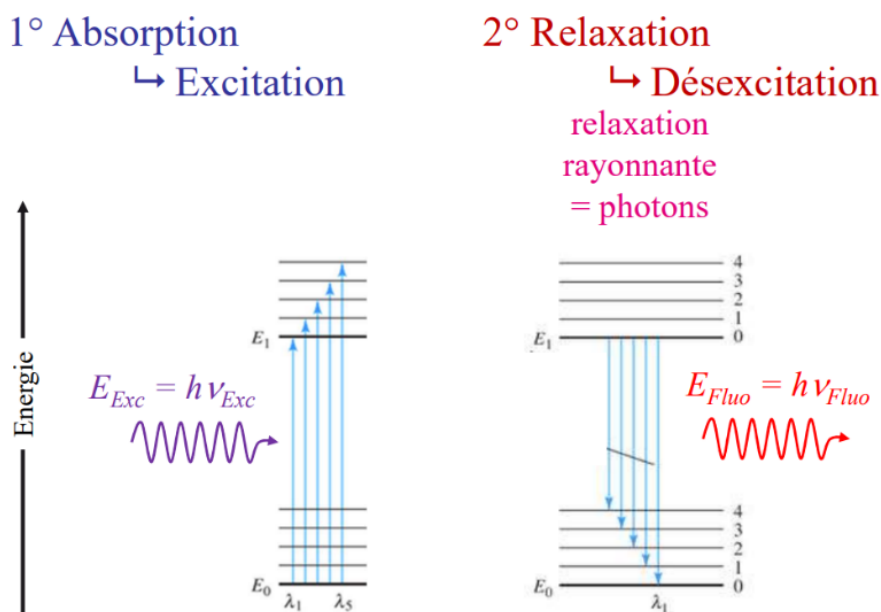


Figure 1 : Diagrammes d'énergie représentant l'excitation des électrons de la matière par les rayons UV, et la réémission des photons lors du retour à l'état fondamental. [2]

La matière en question, dans le cas de nos expériences, est constituée des molécules de quinine présentes dans l'eau tonique, de pyranine dans les marqueurs fluos, ainsi que des agents azurants (ici, le 4,4'-bis(2-sulfostyryl)biphényle) contenus dans certaines lessives. Leurs formules chimiques sont respectivement :

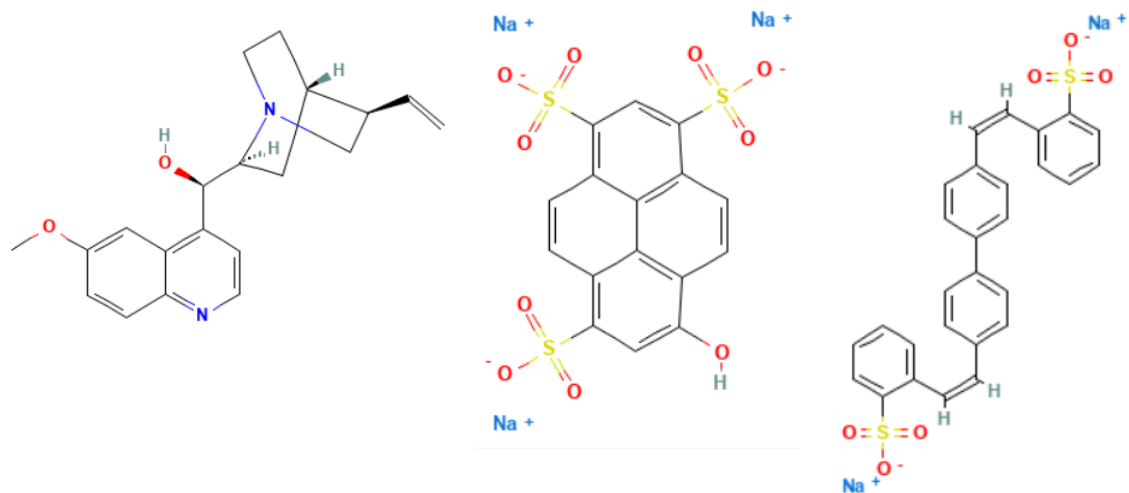


Figure 2 : Représentation des molécules de quinine, pyranine, 4,4'-bis(2-sulfoethyl)biphényle. [3]

Dans les molécules de la Figure 2, la fluorescence est provoquée par la présence des cycles aromatiques, des hétérocycles accolés, et des doubles liaisons. Ces éléments engendrent la délocalisation des électrons. Au plus il y a de la délocalisation, au plus le système est conjugué, et au plus la fluorescence augmente. [1]

Nous aborderons également le concept de pH avec l'expérience de l'encre invisible (voir annexe I.3). Dans la pyranine, nous remarquons un groupement hydroxyle. Étant donné que l'encre des marqueurs fluo se trouve en milieu basique, ce groupement est déprotoné. Sous cette forme, la solution est colorée sous la lumière visible et fluorescente sous UV. Après l'ajout d'une espèce acide (comme du jus de citron), la molécule sera protonée. Alors, la solution devient incolore dans le spectre du visible, mais fluorescente sous lumière UV. [4]

En définitive, la fluorescence est un sujet fascinant que nous avons décidé d'exposer via des objets/substances courantes dans la vie de tous les jours. Nous expliquons les observations et propriétés macroscopiques par la structure des molécules (présence de conjugaison) et les changements de pH qui influent sur la distribution électronique.

ANNEXE I – INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES :

1. Eau tonique [5-6]

Matériel :

- Deux matrass de 50 mL ;
- 25 mL d'eau tonique ;
- 25 mL d'eau distillée ;
- Une boîte noire ;
- Une lampe UV.

Mode opératoire :

- Transvaser l'eau tonique et l'eau distillée séparément dans les deux matrass.
- Dans une boîte noire, éclairer les deux matrass et comparer la fluorescence.

Explication :

L'eau tonique devient fluorescente par la présence de quinine.

2. Lessive [7]

Matériel :

- Deux matrass de 50 mL ;
- Eau distillée ;
- Lessive en poudre blanchissante (avec agents azurants) ;
- Une boîte noire ;
- Une lampe UV.

Mode opératoire :

- Dans un matrass, dissoudre la lessive avec de l'eau distillée.
- Remplir le second matrass d'eau distillée. Il servira de référence.
- Sous la boîte noire et à l'aide de la lampe UV, comparer la fluorescence de la solution avec un matrass référence rempli d'eau.

Explication :

La lessive devient fluorescente par la présence d'agents azurants, souvent contenus dans les lessives « plus blanc que blanc ».

3. Encre invisible [4, 8-10]

Matériel :

- Eau distillée ;
- Des citrons ;
- Des marqueurs fluorescents jaunes OU de l'encre liquide fluorescente jaune contenant de la pyranine ;
- Un bécher ;
- Des feuilles de papier ;
- Des coton-tiges et des disques en coton ;
- Une boîte noire ;
- Une lampe UV.

Mode opératoire :

- Si marqueurs fluorescents : extraire l'encre en récupérant les cartouches des marqueurs dans le bécher et les faire tremper dans 1 cm d'eau, presser les cartouches pour extraire le maximum d'encre.
- Si encre liquide : passer directement à l'étape suivante.
- Diluer l'encre à l'eau. Pour supprimer la coloration, ajouter du jus de citron. On obtient « l'encre invisible ».
- Tremper un coton-tige dans la solution obtenue et dessiner sur une feuille, laisser sécher quelques secondes.
- Placer la feuille sous un rayonnement UV dans une boîte noire : le dessin apparaîtra fluorescent.

Autre manière de procéder :

- Ecrire sur une feuille avec un marqueur fluorescent jaune.
- Tapoter sur la feuille avec un disque en coton imbibé de jus de citron.
- Placer la feuille sous UV : l'écriture apparaîtra fluorescente.

Point d'attention :

Il est conseillé d'utiliser des fluos jaunes car ils contiennent de la pyranine, une molécule qui rend l'encre très fortement fluorescente.

ANNEXE II – REFERENCES :

- [1] Skoog DA, West DM, Holler FJ. La spectroscopie de fluorescence moléculaire. Chimie analytique. 4eme édition. Bruxelles: DeBoeck-Université; 2012. p. 728-737.
- [2] Skoog DA, West DM, Holler FJ. Introduction aux méthodes spectrochimiques. Chimie analytique. 4eme édition. Bruxelles: DeBoeck-Université; 2012. p. 644.
- [3] PubChem. PubChem [Internet]. [consulté le 21 févr 2026]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
- [4] Ducci M. Fascinating school experiments with fluorescent dyes. World Journal of Chemical Education, 2023 ; vol. 11 (no. 3) : 74-79. doi: 10.12691/wjce-11-3-9.
- [5] MEL Science [Internet]. [consulté le 22 janv 2026]. Fluorescence en cuisine. Disponible sur: https://melscience.com/BE-fr/physics/experiments/physics-luminescence-v2_tea-and-oil/?
- [6] Flinn Scientific, Inc. Fluorescence of Tonic Water. <https://www.flinnsci.com/api/library/Download/df3a11469e55409cb415168b06f32ab8?>
- [7] Valeur B. Futura. 2024 [consulté le 22 janv 2026]. Quelques applications de la fluorescence. Disponible sur: <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/physique-luminescence-tous-etats-1498/page/4/>
- [8] Campbell D, Patel A. Chemical Education Xchange. Université Bradley, Peoria, Illinois; 2023 [consulté le 22 janv 2026]. A pH Sensitive Highlighter “Flame”. Disponible sur: <https://www.chemedx.org/blog/ph-sensitive-highlighter-%E2%80%9Cflame%E2%80%9D>
- [9] Stephen. Highlighter Pen Fluorescence [Internet]. Science Projects and Ideas for Amateur Experimenters. 2022 [consulté le 22 janv 2026]. Disponible sur: <https://stevesopenlab.org/highlighter-pen-fluorescence/>
- [10] Winnerjet. Comment fabriquer de l'encre invisible qui brille sous la lumière UV ? [Internet]. 2025 [consulté le 15 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.winnerjet.com/fr/comment-fabriquer-de-l%27encre-invisible-sous-lumi%C3%A8re-UV/>

